YANMAR
Solutioneering Together

ガスタービン　メンテナンスのご案内

GAS TURBINE

Emergency power generators

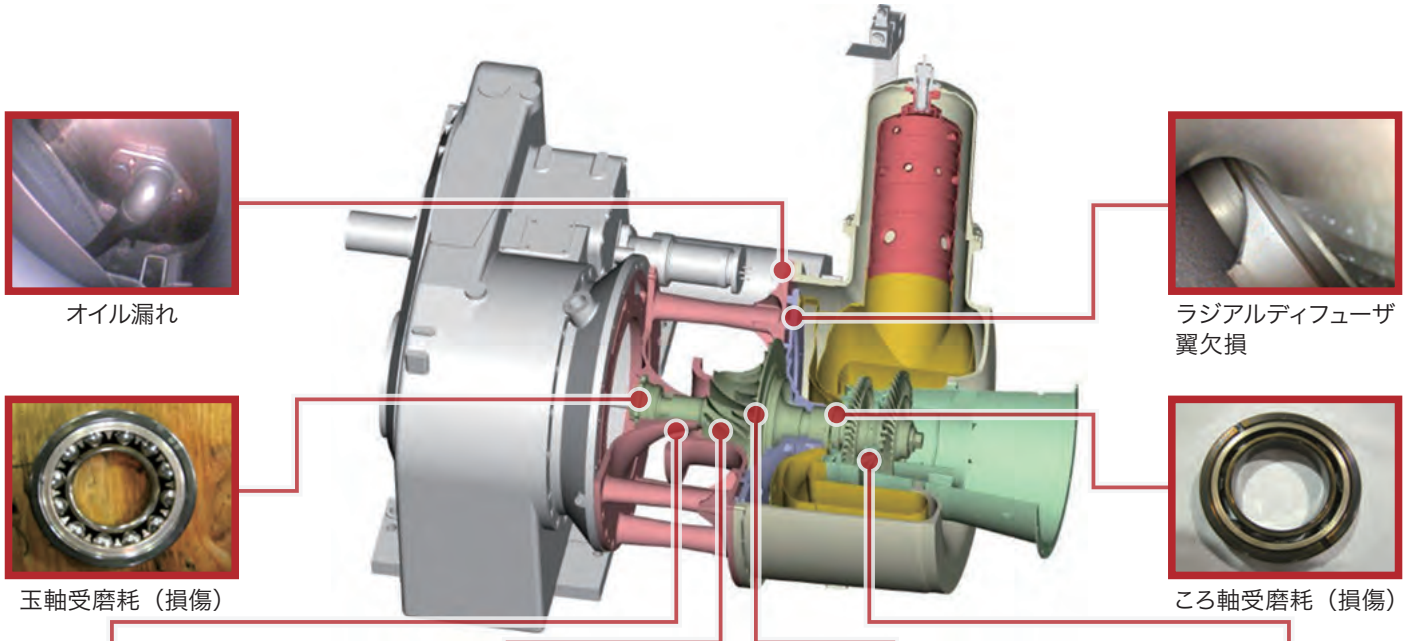
3LRメンテナンス

ヤンマーエネルギーシステム株式会社

ガスタービンは精密機械！！

心臓部のパワーモジュールでは、高速回転体は毎分３～５万回転しており、２個の軸受で支えられています。この軸受に劣化した潤滑油が供給されると軸受に微細な傷がつき、損傷に至ることがあります。
また、潤滑油系統には Oリングを使用していますが、経年劣化でオイル漏れが発生し、軸受への潤滑油供給不足に至ることがあります。
さらに、大量の空気を吸入するため、外来異物混入により、塗装剥離・インペラ打痕跡やラジアルディフューザ翼が欠損することがあります。そして、運転環境により、インペラやラジアルディフューザに錆、タービンノズルに亀裂など、外的要因や環境にも左右され、保守点検は高度な対応力が必要とされています。

パワーモジュールの経年劣化事例



オイル漏れ

ラジアルディフューザ翼欠損

玉軸受磨耗（損傷）

ころ軸受磨耗（損傷）

塗装剥離

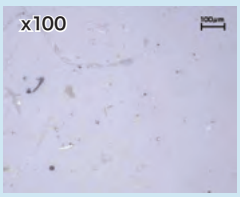
インペラ打痕跡

インペラ孔食

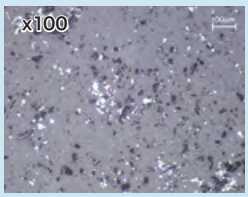
タービンノズル亀裂

潤滑油の経年劣化事例

ガスタービンの潤滑油は見た目では劣化や汚れの違いが分かりづらいですが、顕微鏡で見るとかなり汚れているのが分かります。軸受け、ベアリングの周速は『約500km/h』!!（新幹線の300km/hより速い!）汚れた潤滑油では、すぐに軸受けに影響します。



新油（NAS7等級）

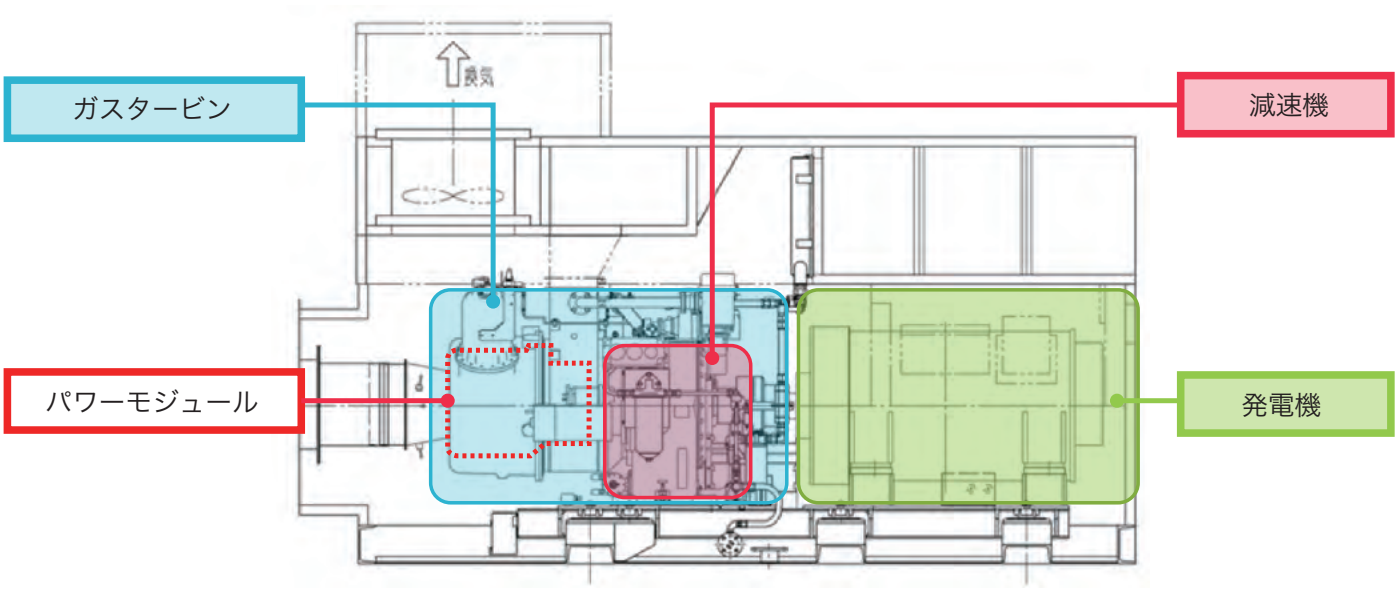


古油（NAS12等級）

ご存知ですか？
あなたの『非常用発電装置』がどんな状態か！！

非常用発電装置は待機状態で稼働時間が少ないために、メンテナンスが軽視され見落とされる傾向にあります。
しかし！緊急時には、稼働の良否が人命や財産にかかわる最重要な設備です。
万が一の場合、確実なパフォーマンスを発揮させるために弊社では、設置後 15 年経過した非常用ガスタービンの心臓部の定期点検整備として、『パワーモジュールの交換メンテナンス』を推奨しています。

発電機の動力源はガスタービン！

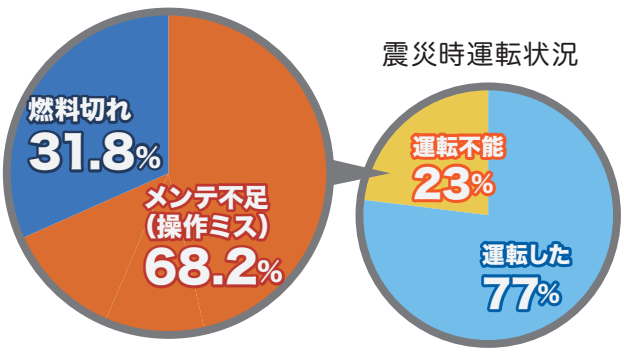


ガスタービンって？

ガスタービンとは、燃料の燃焼による熱エネルギーを運動エネルギーに変える原動機の一種です。
まず、『インペラ』で大量の空気を吸い込み圧縮します。次に『燃焼器』で圧縮した空気に燃料を噴射し点火燃焼させます。
最後に高温高圧になった燃焼ガスで『タービンブレード』を回転させ、運動エネルギーとして利用します。
上記の動力発生部位を『パワーモジュール』と言い、その回転数が3～5万回転 !!
そんな超高速回転を『減速機』で減速し発電機を回転させ発電しています。
ちなみに、タービンの排気エネルギーを排気自身を加速しジェットとして噴出する事により推進力を得るのが航空機のジェットエンジンです。

ガスタービンは、抜群の信頼と安定感。でも点検の重要性を再認識

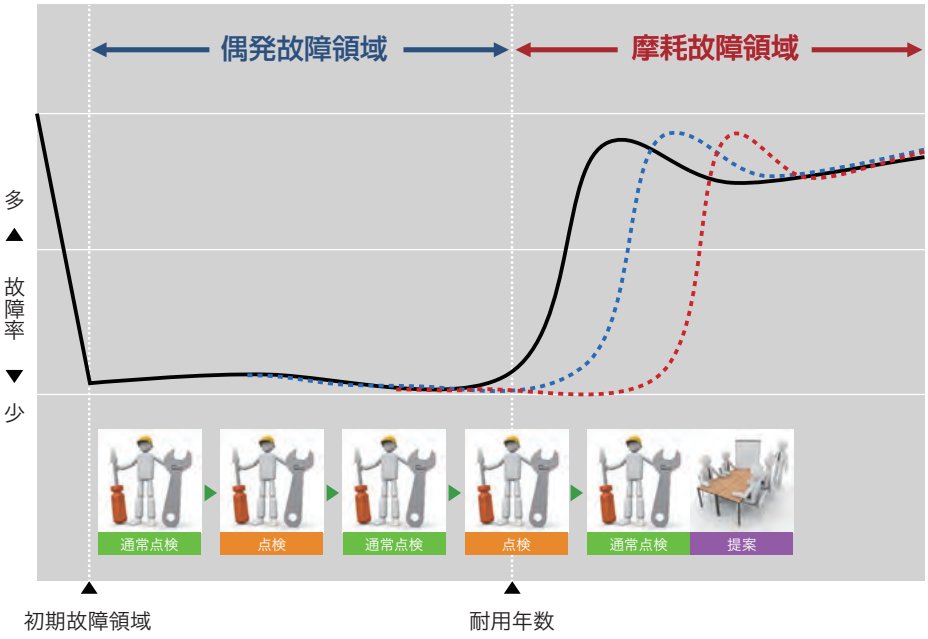
運転不能内訳



震災時運転状況

阪神淡路・東日本大震災では、冷却水を使用しないガスタービンが大活躍。
しかし、約 20%が『エンジンが起動しない･･･』、『発電しない･･･』、『途中で止まった･･･』など、運転できていませんでした。
これらの半数以上が、普段のメンテナンスを怠っていたり、適切な取扱やアドバイスを受けていませんでした。

機械も劣化していきます！



機器の一般的な故障モード

このグラフは使用年数における機器の一般的な故障領域をあらわしているグラフになります。
一般的に、その線形が浴槽に似ている事から、バスタブカーブ・バスタブ曲線などと言われます。

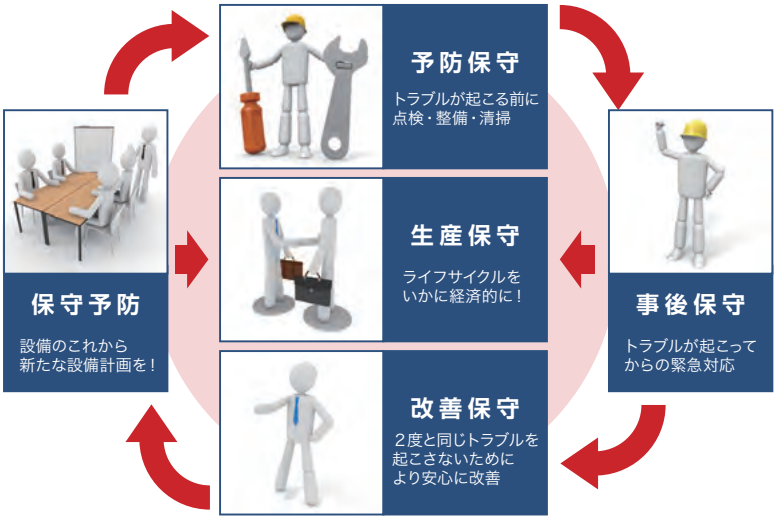
初期故障領域	設計・製造に起因して発生する領域
偶発故障領域	安定していて、稀にしか不具合が発生しない領域
磨耗故障領域	摩耗、劣化などが顕在化して再び故障頻度が増加傾向にはいる領域

この曲線から故障頻度を把握し、適正なメンテナンス（検査・点検・部品交換・整備・調整）をすることで、広いバスタブが示す設備の延命化を実現します。

ご存知ですか？今されている点検！

法定点検は、あくまでもその時点で機器が、機能、安全防止、公害面などが法定基準に適合しているかをテスターや目視などで『検査』するもので性能、安全を保証されたわけではありません。
それに対し、定期点検整備は、設備のトラブル防止や性能の維持を図るための予防保守であり、点検結果から、不具合箇所を整備します。
常に、日常管理から精密点検での内部状況を把握することで設備の本来の性能維持や寿命延長が可能になります。

そして！メーカーメンテナンスはＴＰＭで安心と信頼



TPM は Total Productive Maintenance と言い、設備の一生涯を通して、生産性がもっとも高くなるように、設計・建設・運転・保守を個々で考えるのではなく、総括して生産設備の効率向上を図る広い視野に立ち、常に改善し、進化していく保全方法でＴＰＭ、総括生産保守と言います。
ヤンマーは TPM サイクルで設備の一生涯を常に考え、お客様に安心と信頼のメンテナンスをご提供出来るように取り組んでいます。

ヤンマーは、3つのLとRでメンテナンスをご提案します。

GT3LRメンテナンス

LICENSE［技術力］

ライセンスを取得した
サービスマンが
安心と信頼の技術で対応。

ヤンマーはガスタービンライセンス制度（技術者認定制度）で、経験や技術・提案力等高度な教育を受けたスタッフが対応いたします。

LIFETIME［提案・改善］

診断結果から設備にあったライフサイクルプランをご提案し、メンテナンスを実施する事で寿命の延長を行います。

弊社独自の診断項目と、ビデオスコープ点検などの高度な機材を使用した点検で、機器の寿命延長を目的とし最適なライフサイクルプランをご提案いたします。又、操作などご要望に合わせ講習会を実施いたします。

LOOKOUT［対応］

万が一の緊急対応に
備えます。

万が一の緊急対応時は、ヤンマーの全国サービスネットワークでスピーディーに対応します。（緊急部品供給サービス含む）

※対応時時発見された不適合事象については別途（有償）といたします。

REPLACEMENT［回復］

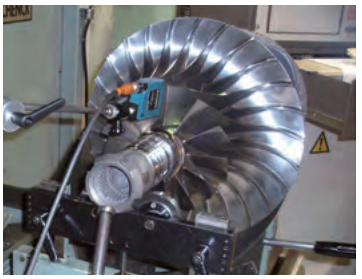
メーカー保証のリビルト
PM、新品 PM・部品を交換、
性能を回復します。

メーカー保証のリビルトパワーモジュールや新品、純正部品を適正に交換する事で性能を回復し、寿命延長を行います。

GT3LRメンテナンスのご提案内容は！

機器の診断

弊社独自の診断項目で評価
ビデオスコープでより内部までを診断します。



診断結果に基いた交換機のご提案

リビルトPM
ご使用の機器が始動 500 回、500 時間以下で損傷が少ない場合

新規製作PM
ご使用の機器が始動 500 回、500 時間以上又は損傷が大きい場合

※交換機は、費用が異なります。

パワーモジュールの現地交換

精度の高い整備･検査を受けたPMユニットを現地で交換。周辺機器の整備と合わせ、作業を行い調整、試運転、引渡しとなります。

通常の工場持帰り整備に比べ工事期間がグゥ〜ンと短く、お客様の操業の停止による、ご負担を軽減できます。
また、メーカ推奨の定期点検を日ごろ行う事で、機器のストレスを軽減し、安価なリビルトPMで交換が出来ます。

さらに！ガスタービンだけでなく周辺機器や設備の診断による更新をお勧めします。

発電設備の保全に関する法令の基準

● 電気事業法　● 建設基準法　● 消防法

発電設備の機能を維持するには、各法令、電気事業法・建築基準法・消防法などによって維持管理に関する基準が定められています。規制の目的はあくまでも発電設備の機能の維持と安全背イン確保です。
万が一に備えて安全確保のためには、少なくともこれ位は必要であるという基準場示されているのです。

電気事業法

電気事業法では、発電設備を設置した場合、保安規定を届け出て、保安規定に定めた基準に従って実施することになっています。

建設基準法

建築基準法では、定期的な点検の必要性や基準を建築設備定期検査業務基準指導書で定めています。
定期点検の対象は特定行政庁が指定する建築物に設置されている物で概ね6ヶ月から1年の周期で点検し、
特定行政庁へ報告が必要となります。

消防法

消防法では、発電設備の点検基準が点検概要領にて定期的な点検と報告を定めています。
点検内容は、動作点検・外観点検・機能点検・総合点検で、施設の用途や重要度によって報告期間が異なります。
点検業務は消防設備士又は消防設備点検資格者と自家発電設備専門技術者の両方の資格を持つ技術者が行うこととされています。

●メンテナンスについてのお問合せは下記へ

ヤンマーエネルギーシステム株式会社

（本　　社）〒531-0076 大阪府大阪市北区大淀中5丁目12-39
TEL:06-6453-6428　FAX:06-6451-1445

● 札 幌 支 店　〒004-0004 北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1
TEL:011-809-2260　FAX:011-809-2201

（道南営業所）〒049-0111 北海道北斗市七重浜8丁目28-1
TEL:0138-73-7111　FAX:0138-73-4802

（道南サポートセンター）〒084-0905 北海道釧路市鳥取南8丁目5-15
TEL:0154-55-2522　FAX:0154-55-2524

● 仙 台 支 店　〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野字葦畔120-1
TEL:022-258-4366　FAX:022-258-8890

（青森営業所）〒030-0901 青森県青森市港町2-5-12
TEL:017-743-1111　FAX:017-743-1116

（盛岡営業所）〒020-0836 岩手県盛岡市津志田西2丁目5-3
TEL:019-632-1687　FAX:019-638-3522

（いわき営業所）〒971-8124 福島県いわき市小名浜住吉字飯塚44-1
TEL:0246-58-5811　FAX:0246-58-5688

● 東 京 支 社　〒104-0028 東京都中央区八重洲2丁目1-1ヤンマー東京ビル
（ 常用G ）TEL:03-3517-5981　FAX:03-3517-5986
（ 非常用G ）TEL:03-3517-5972　FAX:03-3517-5986

（北関東営業所）〒340-0203 埼玉県久喜市桜田2-133-6
TEL:0480-57-1351　FAX:0480-57-1354

（東関東営業所）〒260-0003 千葉県千葉市中央区鶴沢町2-2 グレースタカハシ1階C号
TEL:043-202-8551　FAX:043-227-9700

（神奈川営業所）〒236-0003 横浜市金沢区幸浦2-22-12（横浜マーチャンダイジングセンター内）
TEL:045-780-3315　FAX:045-787-0481

● 名古屋支店　〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜2丁目13番30号 トヨペットニッセイビル8F
TEL:052-979-5215　FAX:052-937-4885

（静岡営業所）〒422-8044 静岡県静岡市駿河区西脇62-1
TEL:054-281-7633　FAX:054-281-7626

● 金 沢 支 店　〒920-0365 石川県金沢市神野町東70
TEL:076-240-0715　FAX:076-240-0714

● 大 阪 支 社　〒661-0976 兵庫県尼崎市潮江1丁目3番30号 KDIビル3F
TEL:06-4960-8158　FAX:06-4960-8159

● 広 島 支 店　〒731-5145 広島県広島市佐伯区隅の浜3丁目1-31
TEL:082-923-4113　FAX:082-924-1614

（山口営業所）〒745-0814 山口県周南市鼓海2丁目118-53
TEL:0834-25-2101　FAX:0834-25-4010

（山陰サポートセンター）〒745-0814 鳥取県境港市竹内団地127
TEL:0859-45-7142　FAX:0859-45-4817

● 高 松 支 店　〒769-0101 香川県高松市国分寺町新居508-2
TEL:087-874-9115　FAX:087-874-9120

● 福 岡 支 店　〒816-0057 福岡県福岡市博多区西月隈1丁目5-8
TEL:092-441-0731　FAX:092-473-0667

（南九州営業所）〒891-0132 鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目4-13
TEL:099-261-7955　FAX:099-262-5068

（大分サポートセンター）〒870-0901 大分市西新地1丁目5番8号
TEL:097-553-1789　FAX:097-553-1766

（熊本サポートセンター）〒869-0419 熊本県宇土市新松原町佐野免150-2
TEL:0964-23-4092　FAX:0964-46-5844

（長崎サポートセンター）〒850-0042 長崎市御船蔵町1番20号
TEL:095-821-2190　FAX:095-822-2169

（鹿児島サポートセンター）〒891-0132 鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目4-13
TEL:099-261-7955　FAX:099-262-5068

（宮崎サポートセンター）〒880-0855 宮崎県宮崎市田代町170番1
TEL:0985-26-2031　FAX:0985-26-2055

● ヤンマー沖縄株式会社
（ 本　社 ）〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
TEL:098-898-8076　FAX:098-898-8082

●ヤンマーホームページ　http://www.yanmar.co.jp/

⚠ 安全に関するご注意

● ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
● 無理な運転は商品の寿命を縮め、故障・事故の原因となることがあります。
● 故障、事故を未然に防止するため、定期点検は必ずおこなってください。

VEGETABLE OIL INK　この印刷物は、植物油インキを使用しています。

●本カタログは、2014年3月現在のものです。
●仕様、性能は改良・改善などにより、予告無く変更することがあります。
●商品の色は、印刷の関係上、実物と異なる場合があります。

2014年3月作成 001H0-J00010　1403Ⓗ